

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-087389

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/60
H01L 21/60
B23P 21/00
H01L 23/12

(21)Application number : 09-242436

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 08.09.1997

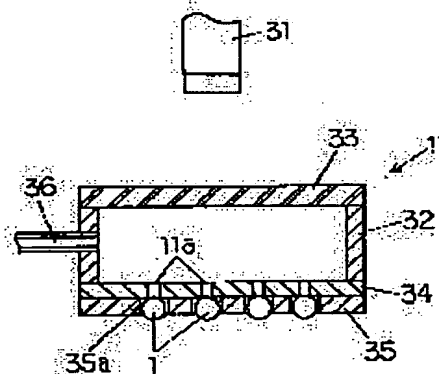
(72)Inventor : ARIKADO KAZUO

(54) APPARATUS AND METHOD FOR PLACING CONDUCTIVE BALL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively detect mis-pick up and mis-placement.

SOLUTION: When a conductive ball 1 provided at a supply unit of the ball 1 is placed on a suction head 11 by vacuum suction, the ball 1 adsorbed to a lower surface of the head made of transparent material such as glass or the like by illuminating it by an above light source 31 on a route for moving the head 11 to a work, which is observed from below by a camera, and the presence or absence of the ball 1 is discriminated. Thus, the ball 1 is observed as a dark image in the visual field of the camera and not is affected by the instability of the reflected light of the ball 1. Accordingly, even in the case of the ball 1 having a small diameter, the presence or absence of the ball 1 can be discriminated effectively. Therefore, mis-picking up and mis-placing can be detected effectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] two or more adsorption which carries out vacuum adsorption of the conductive ball on the inferior surface of tongue — with the adsorption head in which the hole was formed The feed zone which supplies a conductive ball, and the positioning section which positions a work, A vertical-movement means to move the aforementioned adsorption head up and down, and a move means to move the aforementioned adsorption head to the positioning section from a feed zone, Have the camera which is formed in the path which an adsorption head moves and observes the inferior surface of tongue of an adsorption head, the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head consists of a translucency material, and the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out on the inferior surface of tongue of an adsorption head with the lighting from the upper part Loading equipment of the conductive ball characterized by being observed as **** with the aforementioned camera.

[Claim 2] It is the loading technique of a conductive ball of carrying the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped in a work. The process to which a inferior surface of tongue carries out vacuum adsorption of the conductive ball with which the aforementioned feed zone was equipped, and takes it up on the inferior surface of tongue of the adsorption head which consists of a translucency material, The process which locates this adsorption head above a camera, and the process which observes with a camera the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out as **** the lighting from the upper part on the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head, The loading technique of the conductive ball characterized by including the process which judges the existence of a conductive ball based on this observation result.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a conductive ball of carrying out vacuum adsorption of the conductive ball by the adsorption head, and carrying it in a work.

[0002]

[Prior art] Carrying a conductive ball in the front face of works, such as a chip and a substrate, and manufacturing the work with a bump is known. Moreover, the technique using an adsorption head as technique of carrying a conductive ball in a work is learned. the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head in the conductive ball with which the container etc. was equipped with this technique — it is the technique of carrying out vacuum adsorption, taking up to a hole, and carrying out migration loading at a work [much]

[0003] however, such an adsorption head — all adsorption — it does not restrict carrying out vacuum adsorption of the conductive ball to a hole, but is easy to generate a pickup mistake moreover, the thing by which, as for the conductive ball which the adsorption head took up, the all are not necessarily carried in a work — not restricting — a place mistake — adsorption of an adsorption head — although the conductive ball which becomes a hole as residual adhesion was carried out is also produced, a work serves as the defective which lacked the conductive ball in that case

[0004] Then, the technique of observing with a camera was conventionally used as technique of detecting a pickup mistake or a place mistake. This technique illuminates the inferior surface of tongue of an adsorption head with the downward light source, and judging the existence of a conductive ball was performed by detecting the brightness of light reflected from a conductive ball by observing with a camera.

[0005]

[Object of the Invention] However, it was minor-diameter-tended toize a conductive ball, and the following problems had produced it with the method of detection of the conventional pickup mistake and a place mistake in connection with this. That is, while the amount of light reflected from a conductive ball decreased by minor-diameter-ization of a conductive ball, when dispersion in the reflected light for every conductive ball becomes large and this reflected light is observed with a camera, the brightness of the conductive ball on a screen is not stabilized.

[0006] For this reason, it becomes difficult to detect stably the existence of the conductive ball of the inferior surface of tongue of an adsorption head with the brightness of the reflected light. Thus, with the conductive ball of a minor diameter, there was a trouble of being hard to detect pick ***** and a place mistake certainly.

[0007] Then, this invention aims at offering the loading equipment and the loading technique of a conductive ball that a pickup mistake and a place mistake are certainly detectable.

[0008]

[The means for solving a technical problem] two or more adsorption whose loading equipments of the conductive ball of claim 1 publication carry out vacuum adsorption of the conductive ball on the inferior surface of tongue — with the adsorption head in which the hole was formed The feed zone which supplies a conductive ball, and the positioning section which positions a work, A vertical-

movement means to move the aforementioned adsorption head up and down, and a move means to move the aforementioned adsorption head to the positioning section from a feed zone. It has the camera which is formed in the path which an adsorption head moves and observes the inferior surface of tongue of an adsorption head, the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head consists of a translucency material, and the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out was observed by the aforementioned camera as **** with the lighting from the upper part on the inferior surface of tongue of an adsorption head.

[0009] The loading technique of the conductive ball claim 2 publication is the loading technique of a conductive ball of carrying the conductive ball with which the feed zone of a conductive ball was equipped in a work. The process to which a inferior surface of tongue carries out vacuum adsorption of the conductive ball with which the aforementioned feed zone was equipped, and takes it up on the inferior surface of tongue of the adsorption head which consists of a translucency material, The process which locates this adsorption head above a camera, the process which observes with a camera the conductive ball by which vacuum adsorption was carried out as **** the lighting from the upper part on the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head, and the process which judges the existence of a conductive ball based on this observation result are included.

[0010]

[Gestalt of implementation of invention] According to this invention of the above-mentioned configuration, by observing with a camera the conductive ball by which the inferior surface of tongue of an adsorption head where a inferior surface of tongue consists of a translucency material was adsorbed from a lower part with the lighting from the upper part, and observing a conductive ball as ****, even if it is the conductive ball of a minor diameter, the existence of a conductive ball is certainly detectable.

[0011] (Gestalt 1 of enforcement) The flow chart with which drawing 1 shows the front view of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 1 of enforcement of this invention, and the cross section of the adsorption head of the loading equipment of this conductive ball, drawing 3, and drawing 4 show an operation of the loading equipment of this conductive ball in drawing 2, drawing 5 (a), and (b) are the picture image views under [of the loading equipment of this conductive ball] adsorption head.

[0012] First, with reference to drawing 1, the whole loading equipment structure of a conductive ball is explained. drawing 1 — setting — 11 — an adsorption head — it is — the inferior surface of tongue — adsorption — a hole — much 11a is ****ed This adsorption head 11 is held at the block 12. The guide rail 14 prepared in the side face of a bracket 13 is equipped with the block 12 free [vertical movement]. The nut 15 is formed in the block 12 in one, and the feed screw 16 perpendicular to a nut 15 is ****ing. Therefore, if the Z-axis motor 17 carries out a right reverse drive and a feed screw 15 carries out a right reverse rotation, the adsorption head 11 will be guided at a guide rail 14, and will move up and down.

[0013] The nut (not shown) prepared in the tooth back of a bracket 13 is ****ed to the level feed screw 18. 19 is the hold table of a feed screw 18. Therefore, if the X-axis motor 20 carries out a right reverse rotation, the right reverse rotation of the feed screw 18 will be carried out, and the horizontal displacement of the adsorption head 11 held at the bracket 13 will be carried out to longitudinal direction. The adsorption head 11 is connected to the pneumatic-pressure unit 9 through the tube 8.

[0014] The feed zone 21 of a conductive ball is formed down the move way of the adsorption head 11. This feed zone 21 consists of a container, and is supported by the box 22. Many pores 23 are formed in the pars basilaris ossis occipitalis of a feed zone 21. The box 22 is laid in the pedestal 24 and the gas blow-off machine 25 is installed in the interior of a pedestal 24. Gases, such as air which blew off from the gas blow-off machine 25, are supplied to a feed zone 21 from a pore 23 (refer to dashed-line arrow head), the conductive ball 1 is made to fluidize according to the normal atmosphere difference, and when the adsorption head 11 performs a vertical operation in the status, on the inferior surface of tongue, the adsorption head 11 carries out vacuum adsorption of the conductive ball, and takes it up.

[0015] The positioning section 26 of the substrate 5 as a work is formed in the side of a feed zone 21. This positioning section 26 *****s X table section 27 and Y table section 28, installs the clamper 29 which clamps a substrate 5 in the upper part further, and is constituted. If the motor Mx

of X table section 27 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of X, and if the motor My of Y table section 28 drives, a substrate 5 will be moved in the orientation of Y. Thus, the position is adjusted by carrying out the horizontal displacement of the substrate 5.

[0016] The camera 30 is formed down the move way from the feed zone 21 to the positioning section 26. A camera 30 observes the inferior surface of tongue of the adsorption head 11. The light source 31 which irradiates the adsorption head 11 from the upper part is formed in the upper part of a camera 30.

[0017] Next, the structure of the adsorption head of the loading equipment of a conductive ball is explained with reference to drawing 2. In drawing 2, the optical diffusion plate 33 manufactured with the quality of the materials, such as a white acrylic, is formed in the top of the barrel 32 of the adsorption head 11. The optical diffusion plate 33 diffuses the light which irradiates from the upper part and is penetrated caudad. The inferior surface of tongue of a cylindrical surface 32 is equipped with the adsorption plate which comes to combine the plate of a translucency two upper and lower sides. suction of the path smaller than the diameter of the conductive ball 1 on the upper adsorption plate 34 — a hole — 11a is formed moreover — the lower adsorption plate 35 — suction — a hole — the position which corresponded with 11a — the guide of the conductive ball 1 — a hole — opening of the 35a is carried out Moreover, the suction way 36 connected to the source (outside of drawing) of vacuum suction is established in the side face of a barrel 32. carrying out vacuum suction from the suction way 36 — a guide — a hole — the conductive ball 1 close to 35a is caught by the suction force, and vacuum adsorption is carried out

[0018] If the adsorption head 11 ***** the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 with a camera 30 in the status that it is located underneath the light source 31 and illuminated from the upper part with the light source 31, the light diffused with the optical diffusion plate 33 will penetrate the adsorption plates 34 and 35 of a translucency, and will reach a camera 30. On the other hand, light is intercepted, and the fraction of the conductive ball 1 by which vacuum adsorption was carried out at the adsorption plates 34 and 35 of the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 does not reach a camera 30, but is observed as ***** within the visual field of a camera 30.

[0019] The loading equipment of this conductive ball consists of the above configurations, and explains the operation with reference to each drawing in accordance with the flow of drawing 3 and drawing 4 below. First, the adsorption head 11 is moved to the upper part of the feed zone 21 of a conductive ball (ST1). subsequently, the adsorption head 11 downs (ST2) and the bulb for vacuum adsorption makes it open — having (ST3) — adsorption — a hole — 11a is adsorbed in the conductive ball 1 The adsorption head 11 is raised after that (ST4), and, subsequently to the upper part of a camera 30, the adsorption head 11 is moved (ST5). The height of the adsorption head 11 is set so that the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 may enter in the focal distance of a camera 30 at this time.

[0020] Next, the adsorption head 11 is stopped and the inferior surface of tongue of an adsorption head is ***** with a camera 30 (ST6). this image data — being based — adsorption — a hole — it detects whether the conductive ball 1 exists in the position of 11a (ST7) drawing 5 (a) — adsorption — a hole — the status that one of the 11a (with a circle [white] shows) is not adsorbed in the conductive ball 1 is shown subsequently, adsorption — a hole — it detects whether the excessive conductive ball 1 exists in the position of an except (ST8) ST7 — adsorption — a hole — pick ***** is reported, when a conductive ball is not detected by either of the 11a, and when the conductive ball 1 excessive at ST8 is detected (ST17)

[0021] Next, when there is no above-mentioned pickup mistake, it moves to the following loading operations. The adsorption head 11 is first moved above a work (ST9), subsequently the adsorption head 11 is dropped (ST10), and the conductive ball 1 is carried on a work (ST11).

[0022] Subsequently, the adsorption head 11 is raised (ST12), the adsorption head 11 is moved to the upper part of a camera 30 (ST13), and the adsorption head 11 is stopped. The height of the adsorption head 11 is adjusted so that the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 may be in 30 focal distances of a camera at this time. next, the camera 30 — the inferior surface of tongue of the adsorption head 11 — *****ing (ST14) — all adsorption — a hole — it detects the conductive ball 1 of 11a being carried and having stopped whether existing in a inferior surface of tongue (ST15) When the conductive ball 1 does not exist, there is no place mistake and it ends a

loading operation. A place mistake is reported when the conductive ball 1 exists (ST16). Drawing 5 (b) shows the example which exists, without carrying one conductive ball 1 in the inferior surface of tongue of the adsorption head 11.

[0023] Thus, by observing the conductive ball 1 as **** within the visual field of a camera 30, there is no instability of the brightness by the ununiformity of the reflected light of the conductive ball 1, therefore also by the case of the conductive ball of a minor diameter, it is stabilized and the conductive ball 1 of adsorption head 11 inferior surface of tongue can be detected.

[0024] (Gestalt 2 of enforcement) Drawing 6 is the cross section of the adsorption head of the loading equipment of the conductive ball of the gestalt 2 of enforcement of this invention. In drawing 6, the upper part of the casing 40 of adsorption head 11' is equipped with the light source 41. The inferior surface of tongue of casing 40 is equipped with the adsorption plate which comes to combine plates, such as ground glass, two upper and lower sides. the upper adsorption plate 42 -- suction -- a hole -- 11'a is formed moreover -- the lower adsorption plate 43 -- suction -- the position which corresponded with the hole -- the guide of the conductive ball 1 -- a hole -- opening of the 43a is carried out Moreover, the suction way 44 connected to the source (outside of drawing) of vacuum suction is established in the side face of casing 40. carrying out vacuum suction from the suction way 44 -- a guide -- a hole -- the conductive ball 1 close to 43a is caught by the suction force, and vacuum adsorption is carried out

[0025] If the light source 41 is turned on, the lighting light of the light source 41 will be diffused with the adsorption plates 42 and 43 which consist of ground glass. Although the light which irradiates from the upper light source 41 and was diffused by ground glass when the inferior surface of tongue of adsorption head 11' was ****ed with the camera 30 where adsorption head 11' is located in the upper part of a camera 30 reaches a camera 30, light is intercepted and the fraction in which the adsorption plates 42 and 43 were adsorbed in the conductive ball 1 does not reach a camera 30. Therefore, the conductive ball 1 by which vacuum adsorption was carried out is observed as **** within the visual field of a camera 30 on the inferior surface of tongue of adsorption head 11'. Thus, the conductive ball 1 by the camera 30 can be detected by building the light source 41 in adsorption head 11', without needing the space which arranges the light source separately.

[0026]

[Effect of the invention] Since according to this invention the conductive ball by which the inferior surface of tongue of an adsorption head where a inferior surface of tongue consists of the quality of the material of a translucency was adsorbed is observed with a camera from a lower part with the lighting from the upper part and a conductive ball is observed as **** Even if it is the conductive ball of a minor diameter, the existence of a conductive ball can be detected certainly, the pickup mistake at the time of adsorption and the place mistake at the time of loading can be detected, and a conductive ball can certainly be carried on the electrode of a work.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-87389

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
H 0 1 L 21/60		H 0 1 L 21/92	6 0 4 Z
	3 1 1	21/60	3 1 1 S
B 2 3 P 21/00	3 0 5	B 2 3 P 21/00	3 0 5 B
H 0 1 L 23/12		H 0 1 L 21/92	6 0 4 H
		23/12	L
審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)			

(21)出願番号 特願平9-242436

(22)出願日 平成9年(1997) 9月8日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 有門 一雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

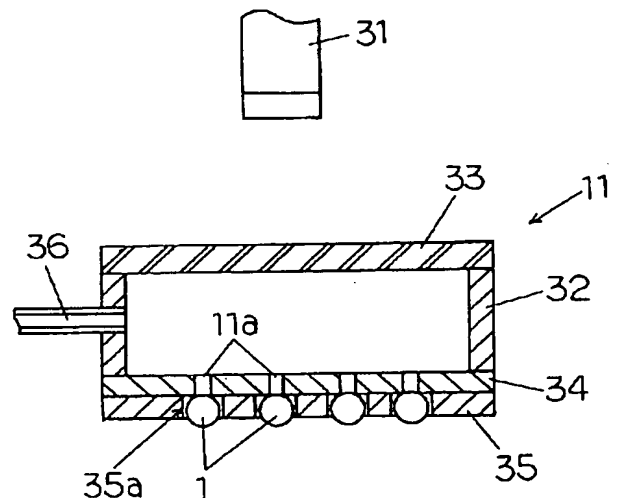
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 導電性ボールの搭載装置および搭載方法

(57)【要約】

【課題】 ピックアップミスおよびブレースミスを確実に検出することができる導電性ボールの搭載装置及び搭載方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボール1を吸着ヘッド11で真空吸着してワークに搭載するに際し、吸着ヘッド11をワークに対して移動させる経路上で、ガラスなど透光性の材質より成る吸着ヘッド11の下面に吸着された導電性ボール1を上方の光源31によって照明し、下方からカメラで観察して導電性ボール1の有無を判定する。これにより、導電性ボール1はカメラの視野内では暗像として観察され、導電性ボール1の反射光の不安定さによる影響がないので、小径の導電性ボール1であっても確実に導電性ボール1の有無を判定することができ、したがってピックアップミスおよびブレースミスを確実に検出することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】下面に導電性ボールを真空吸着する複数の吸着孔が形成された吸着ヘッドと、導電性ボールを供給する供給部と、ワークを位置決めする位置決め部と、前記吸着ヘッドを上下動させる上下動手段と、前記吸着ヘッドを供給部から位置決め部へ移動させる移動手段と、吸着ヘッドが移動する経路に設けられ吸着ヘッドの下面を観察するカメラとを備え、前記吸着ヘッドの下面が透光性材料より成り、吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールが上方からの照明により、前記カメラによって暗像として観察されることを特徴とする導電性ボールの搭載装置。

【請求項 2】導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールをワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、下面が透光性材料より成る吸着ヘッドの下面に前記供給部に備えられた導電性ボールを真空吸着してピックアップする工程と、この吸着ヘッドをカメラの上方に位置させる工程と、前記吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールを上方からの照明によりカメラによって暗像として観察する工程と、この観察結果に基づいて導電性ボールの有無を判定する工程とを含むことを特徴とする導電性ボールの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、導電性ボールを吸着ヘッドにより真空吸着してワークに搭載する導電性ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの表面に導電性ボールを搭載してパンプ付きワークを製造することが知られている。また導電性ボールをワークに搭載する方法としては、吸着ヘッドを用いる方法が知られている。この方法は、容器などに備えられた導電性ボールを吸着ヘッドの下面に多数形成された吸着孔に真空吸着してピックアップし、ワークに移送搭載する方法である。

【0003】ところがこのような吸着ヘッドは、すべての吸着孔に導電性ボールを真空吸着するとは限らず、ピックアップミスが発生しやすい。また吸着ヘッドがピックアップした導電性ボールは必ずしもその全てがワークに搭載されるものとは限らず、ブレースミスによって吸着ヘッドの吸着孔に残存付着したままになる導電性ボールも生じるが、その場合、ワークは導電性ボールが欠落した不良品となる。

【0004】そこで、従来は、ピックアップミスまたはブレースミスを検出する方法として、カメラによって観察する方法が用いられていた。この方法は、吸着ヘッドの下面を下方の光源によって照明し、カメラで観察することによって導電性ボールから反射される光の輝度を検出することにより、導電性ボールの有無を判定することが行われていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、導電性ボールは小径化する傾向にあり、これに伴い従来のピックアップミスおよびブレースミスの検出方法では以下の問題が生じていた。すなわち導電性ボールの小径化により、導電性ボールから反射される光の量が少なくなるとともに、導電性ボールごとの反射光のばらつきが大きくなり、この反射光をカメラで観察した場合には画面上での導電性ボールの輝度は安定しない。

10 【0006】このため反射光の輝度によって吸着ヘッドの下面の導電性ボールの有無を安定的に検出することが困難になってきている。このように小径の導電性ボールでは、ピックアップミスおよびブレースミスを実際に検出しにくいという問題点があった。

【0007】そこで本発明は、ピックアップミスおよびブレースミスを実際に検出することができる導電性ボールの搭載装置及び搭載方法を提供することを目的とする。

【0008】

20 【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の導電性ボールの搭載装置は、下面に導電性ボールを真空吸着する複数の吸着孔が形成された吸着ヘッドと、導電性ボールを供給する供給部と、ワークを位置決めする位置決め部と、前記吸着ヘッドを上下動させる上下動手段と、前記吸着ヘッドを供給部から位置決め部へ移動させる移動手段と、吸着ヘッドが移動する経路に設けられ吸着ヘッドの下面を観察するカメラとを備え、前記吸着ヘッドの下面が透光性材料より成り、吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールが上方からの照明により、前記カメラによって暗像として観察されるようにした。

30 【0009】請求項 2 記載の導電性ボールの搭載方法は、導電性ボールの供給部に備えられた導電性ボールをワークに搭載する導電性ボールの搭載方法であって、下面が透光性材料より成る吸着ヘッドの下面に前記供給部に備えられた導電性ボールを真空吸着してピックアップする工程と、この吸着ヘッドをカメラの上方に位置させる工程と、前記吸着ヘッドの下面に真空吸着された導電性ボールを上方からの照明によりカメラによって暗像として観察する工程と、この観察結果に基づいて導電性ボールの有無を判定する工程とを含む。

【0010】

【発明の実施の形態】上記構成の本発明によれば、下面が透光性材料より成る吸着ヘッドの下面に吸着された導電性ボールを、上方からの照明により下方からカメラで観察して導電性ボールを暗像として観察することにより、小径の導電性ボールであっても確実に導電性ボールの有無を検出することができる。

40 【0011】（実施の形態 1）図 1 は、本発明の実施の形態 1 の導電性ボールの搭載装置の正面図、図 2 は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図、図 3、図

4は同導電性ボールの搭載装置の動作を示すフローチャート、図5(a)、(b)は同導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の画像図である。

【0012】まず、図1を参照して、導電性ボールの搭載装置の全体構造を説明する。図1において、11は吸着ヘッドであり、その下面には吸着孔11aが多数開孔されている。この吸着ヘッド11はブロック12に保持されている。ブロック12はブラケット13の側面に設けられたガイドレール14に上下動自在に装着されている。ブロック12には、ナット15が一体的に設けられており、ナット15には垂直の送りねじ16が螺合している。したがって、Z軸モータ17が正逆駆動して送りねじ15が正逆回転すると、吸着ヘッド11はガイドレール14に案内されて上下動する。

【0013】ブラケット13の背面に設けられたナット(図示せず)は、水平な送りねじ18に螺合している。19は送りねじ18の保持テーブルである。したがって、X軸モータ20が正逆回転すると、送りねじ18は正逆回転し、ブラケット13に保持された吸着ヘッド11は横方向に水平移動する。吸着ヘッド11は、チューブ8を介して空気圧ユニット9に接続されている。

【0014】吸着ヘッド11の移動路の下方には、導電性ボールの供給部21が設けられている。この供給部21は容器から成り、ボックス22に支持されている。供給部21の底部には、孔部23が多数形成されている。ボックス22は基台24に載置されており、基台24の内部には、気体吹出機25が設置されている。気体吹出機25から吹き出されたエアなどの気体は、孔部23から供給部21へ供給され(破線矢印参照)、その気圧差により導電性ボール1を流動化させ、その状態で吸着ヘッド11が上下動作を行うことにより、吸着ヘッド11はその下面に導電性ボールを真空吸着してピックアップする。

【0015】供給部21の側方には、ワークとしての基板5の位置決め部26が設けられている。この位置決め部26は、Xテーブル部27と、Yテーブル部28を段積みし、更にその上部に基板5をクランプするクランプ29を設置して構成されている。Xテーブル部27のモータMxが駆動すると、基板5はX方向に移動し、Yテーブル部28のモータMyが駆動すると、基板5はY方向に移動する。このように基板5を水平移動させることにより、その位置を調整する。

【0016】供給部21から位置決め部26に至る移動路の下方には、カメラ30が設けられている。カメラ30は、吸着ヘッド11の下面を観察する。カメラ30の上方には吸着ヘッド11を上方より照射する光源31が設けられている。

【0017】次に、導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの構造を図2を参照して説明する。図2において、吸着ヘッド11の筒体32の上面には、白色アクリルなど

の材質で製作された光拡散板33が設けられている。光拡散板33は上方から照射され下方に透過する光を拡散させる。筒面32の下面には透光性の板材を上下2枚組み合わせてなる吸着プレートが装着されている。上側の吸着プレート34には導電性ボール1の直径よりも小さな径の吸引孔11aが形成されている。また下側の吸着プレート35には、吸引孔11aと対応した位置に導電性ボール1のガイド孔35aが開孔されている。また筒体32の側面には、真空吸引源(図外)に接続された吸引路36が設けられている。吸引路36から真空吸引することにより、ガイド孔35aに接近した導電性ボール1は吸引力に捕捉されて真空吸着される。

【0018】吸着ヘッド11が光源31の下方に位置し、光源31により上方から照明された状態で、吸着ヘッド11の下面をカメラ30によって撮像すると、光拡散板33によって拡散された光は透光性の吸着プレート34、35を透過してカメラ30に到達する。これに対して、吸着ヘッド11の下面の吸着プレート34、35に真空吸着された導電性ボール1の部分は光が遮断されてカメラ30には到達せず、カメラ30の視野内で暗像として観察される。

【0019】この導電性ボールの搭載装置は上記のような構成より成り、以下その動作を図3、図4のフローに沿って各図を参照して説明する。まず、吸着ヘッド11を導電性ボールの供給部21の上方に移動させる(ST1)。次いで吸着ヘッド11が下降し(ST2)、真空吸着用のバルブが開にされ(ST3)、吸着孔11aに導電性ボール1が吸着される。その後吸着ヘッド11を上昇させ(ST4)、次いで吸着ヘッド11をカメラ30の上方に移動させる(ST5)。このとき吸着ヘッド11の下面がカメラ30の焦点距離内に入るように、吸着ヘッド11の高さをセットする。

【0020】次に吸着ヘッド11を停止させてカメラ30により吸着ヘッドの下面を撮像する(ST6)。この画像データに基づき、吸着孔11aの位置に導電性ボール1が存在するか否かを検出する(ST7)。図5

(a)は、吸着孔11aの1つ(白丸で示す)に導電性ボール1が吸着されていない状態を示している。次いで、吸着孔以外の位置に余分な導電性ボール1が存在するか否かを検出する(ST8)。ST7にて吸着孔11aのいずれかに導電性ボールが検出されない場合、およびST8にて余分な導電性ボール1が検出された場合には、ピックアップミスを知報する(ST17)。

【0021】次に、上記のピックアップミスがない場合には、以下の搭載動作に移る。まず吸着ヘッド11をワークの上方に移動させ(ST9)、次いで吸着ヘッド11を下降させ(ST10)、導電性ボール1をワーク上に搭載する(ST11)。

【0022】次いで吸着ヘッド11を上昇させ(ST12)、吸着ヘッド11をカメラ30の上方へ移動させ

10

20

30

40

50

(ST13)、吸着ヘッド11を停止させる。このとき吸着ヘッド11の下面がカメラの30焦点距離内にはいるように吸着ヘッド11の高さを調整する。次にカメラ30で吸着ヘッド11の下面を撮像し(ST14)、全ての吸着孔11aの導電性ボール1が搭載されて下面に存在しなくなったかどうかを検出する(ST15)。導電性ボール1が存在しない場合にはブレースミスはなく、搭載動作を終了する。導電性ボール1が存在する場合には、ブレースミスを報知する(ST16)。図5

(b)は、吸着ヘッド11の下面に1つの導電性ボール1が搭載されずに存在する例を示している。

【0023】このように、導電性ボール1をカメラ30の視野内で暗像として観察することにより、導電性ボール1の反射光の不均一による輝度の不安定さがなく、したがって小径の導電性ボールの場合でも吸着ヘッド11下面の導電性ボール1を安定して検出することができる。

【0024】(実施の形態2)図6は本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図である。図6において、吸着ヘッド11'のケーシング40の上部には、光源41が装着されている。ケーシング40の下面にはすりガラスなどの板材を上下2枚組み合わせる吸着プレートが装着されている。上側の吸着プレート42には吸引孔11'aが形成されている。また下側の吸着プレート43には、吸引孔と対応した位置に導電性ボール1のガイド孔43aが開口されている。またケーシング40の側面には、真空吸引源(図外)に接続された吸引路44が設けられている。吸引路44から真空吸引することにより、ガイド孔43aに接近した導電性ボール1は吸引力に捕捉されて真空吸着される。

【0025】光源41を点灯すると、光源41の照明光はすりガラスより成る吸着プレート42、43により拡散される。吸着ヘッド11'がカメラ30の上方に位置した状態で、吸着ヘッド11'の下面をカメラ30によって撮像すると、上方の光源41より照射されすりガラスにより拡散された光はカメラ30に到達するが、吸着プレート42、43に導電性ボール1が吸着された部分は光が遮断されてカメラ30に到達しない。したがって吸着ヘッド11'の下面に真空吸着された導電性ボール*

*1は、カメラ30の視野内で暗像として観察される。このように、光源41を吸着ヘッド11'に内蔵することにより、光源を別途配置するスペースを必要とせずにカメラ30による導電性ボール1を検出することができる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、下面が透光性の材質より成る吸着ヘッドの下面に吸着された導電性ボールを上方からの照明により、下方からカメラで観察して導電性ボールを暗像として観察するので、小径の導電性ボールであっても確実に導電性ボールの有無を検出することができ、吸着時のピックアップミス及び搭載時のブレースミスを検出してワークの電極上に確実に導電性ボールを搭載することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の正面図

【図2】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図

【図3】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の動作を示すフローチャート

【図4】本発明の実施の形態1の導電性ボールの搭載装置の動作を示すフローチャート

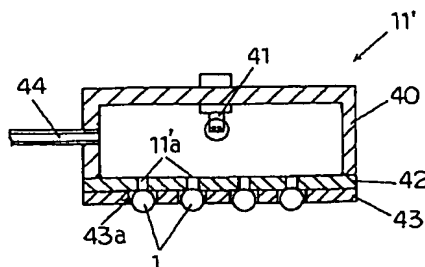
【図5】(a)本発明の実施1の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の画像図(b)本発明の実施1の形態の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッド下面の画像図

【図6】本発明の実施の形態2の導電性ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図

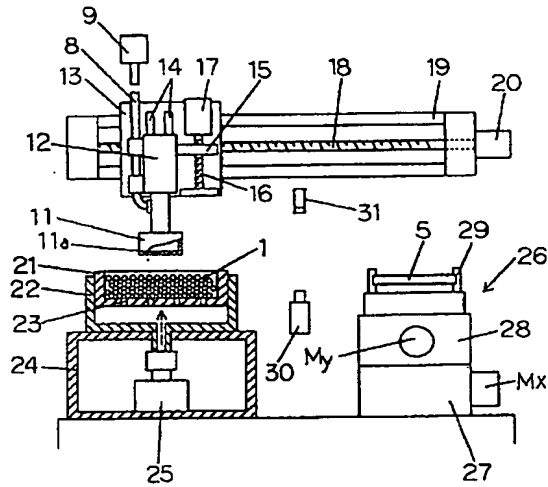
【符号の説明】

- 1 導電性ボール
- 5 基板
- 11 吸着ヘッド
- 11a 吸着孔
- 12 ブロック
- 21 供給部
- 24 基台
- 30 カメラ
- 31 光源

【図6】

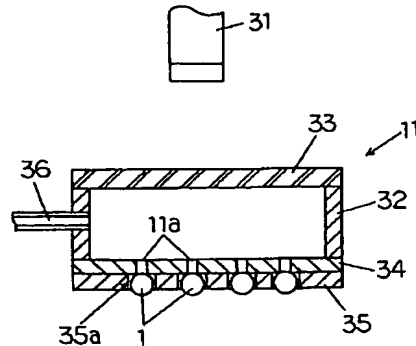


【図1】

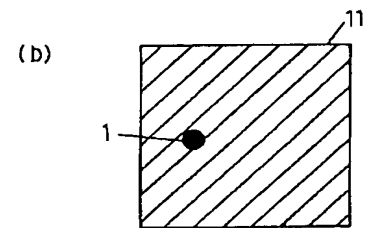
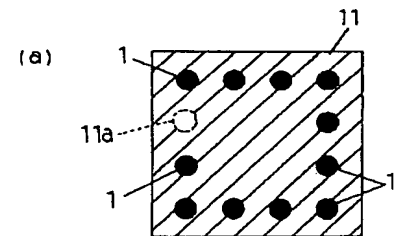


- | | |
|----------|--------|
| 1 導電性ボール | 21 供給部 |
| 5 基板 | 24 基台 |
| 11 吸着ヘッド | 30 カメラ |
| 11a 吸着孔 | 31 光源 |
| 12 ブロック | |

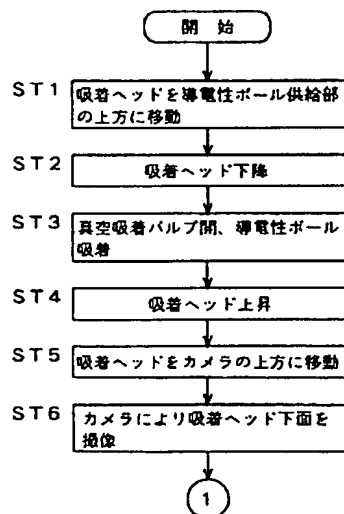
【図2】



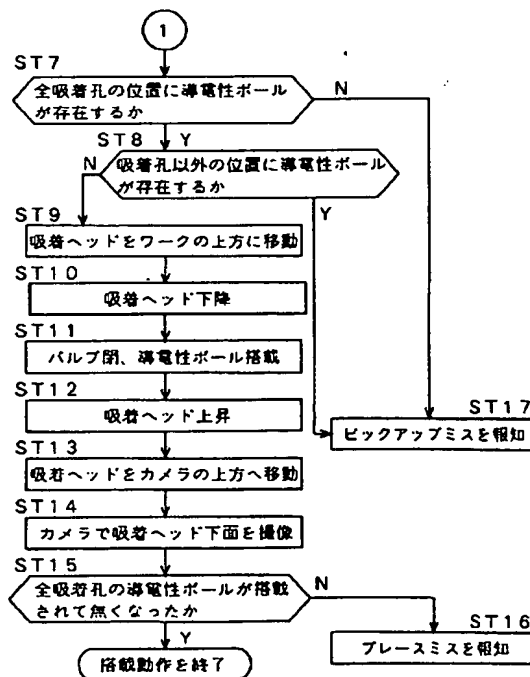
【図5】



【図3】



【図4】



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of
the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning these documents will not correct the image
problems checked, please do not report these problems to
the IFW Image Problem Mailbox.**